

DOSES DE SUPERFOSFATO SIMPLES NA PRODUÇÃO DA BERINJELA 'CIÇA' EM CASSILÂNDIA (MS) BRASIL

Tiago Trevelin Zonta

Departamento de Sistemas de Produção da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Ilha Solteira, SP – 15.385-000 – Ilha Solteira, SP. E-mail: ttzonta@hotmail.com.

Guilherme Augusto Biscaro

Faculdade de Ciências Agrárias/FCA Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD Rodovia Dourados-Itahum, Km 12 Cx. P. 533 79804-970 Dourados, MS. E-mail: gbiscaro@ufgd.edu.br

Mauro da Silva Tosta

Departamento de Pós-Graduação em Agronomia / Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA); BR 110 - Km 47. CEP 59625-900. Mossoró, RN. E-mail: maurotosta@hotmail.com, lucisfreitas@hotmail.com Bolsista da Capes

Luciana Freitas de Medeiros

Departamento de Pós-Graduação em Agronomia / Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA); BR 110 - Km 47. CEP 59625-900. Mossoró, RN. E-mail: maurotosta@hotmail.com, lucisfreitas@hotmail.com Bolsista do CNPq

Rogério Peres Soratto

Departamento de Produção Vegetal Faculdade de Ciências Agrônômicas/FCA Universidade Estadual Paulista/UNESP Rua José Barbosa de Barros, 1780 Cx. P. 237 18610-307 Botucatu, SP. E-mail: soratto@fca.unesp.br

Priscilla de Aquino Freire Tosta

Departamento de Pós-Graduação em Agronomia / Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA); BR 110 - Km 47. CEP 59625-900. Mossoró, RN. E-mail: maurotosta@hotmail.com, lucisfreitas@hotmail.com

RESUMO: O objetivo deste experimento foi avaliar a resposta da berinjela (*Solanum melongena* L.) submetida à diferentes doses de fósforo aplicadas na cova de plantio. Os tratamentos foram compostos por quatro doses de superfosfato simples (0, 1000, 2000, 3000 kg ha⁻¹; o experimento foi conduzido no delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco repetições, tendo cada unidade experimental quatro plantas. A adubação fosfatada propiciou aumento do diâmetro do colo da planta adulta, do número de frutos por planta e produtividade de frutos; podendo ser utilizadas doses entre 1814 a 2054 kg ha⁻¹ de superfosfato simples nas condições de Cassilândia (MS).

Palavras-chave: Adubação fosfatada; características de frutos; *Solanum melongena* L.

DOSES OF SIMPLE SUPERPHOSPHATE IN THE PRODUCTION OF THE EGGPLANT 'CIÇA' IN CASSILANDIA (STATE OF MATO GROSSO OF THE SUL – BRAZIL)

ABSTRACT: The objective of this experiment was to evaluate the answer of the eggplant (*Solanum melongena* L.) submitted to different applied match doses in the planting hole. The treatments were composed by four doses of simple superphosphate (0, 1000, 2000, 3000 kg ha⁻¹), the experimental design was randomized block, with five repetitions, tends each unit experimental four plants. The phosphorus fertilized soil propitiated increase of the diameter of the lap of the adult plant, of the number of fruits for plant and productivity of fruits; could be used doses among 1814 to 2054 kg ha⁻¹ of simple superphosphate in the conditions of Cassilândia (State of Mato Grosso do Sul - Brazil).

Key-words: Phosphorus fertilized soil; characteristics of fruits; *Solanum melongena* L.

INTRODUÇÃO

A berinjela é uma solanácea perene (porém cultivada como anual), arbustiva com caule semi-lenhoso e resistente. O fruto é uma baga carnosa, de formato alongado e cor variada, geralmente escura de cor roxa,

havendo ainda coloração branca, creme e rajada, os frutos velhos e maduros apresentam a casca com a cor amarela ou marrom (FILGUEIRA, 2003).

No Brasil a área plantada de berinjela representa aproximadamente 1.500 ha (ANTONI et al., 2002), destacando-se pelo cultivo em maior escala os Estados de

São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, com maior consumo em São Paulo (Duval et al., 1998). No ano de 2004, a área plantada de berinjela no Estado de São Paulo foi de 1.349 hectares, com uma produção de 46.046 toneladas e produtividade de 30 a 65 t ha⁻¹ em cultivo no campo e 60 a 95 ton ha⁻¹ em cultivo protegido (Instituto de Economia Agrícola, 2005).

A nutrição mineral pode proporcionar melhoria tanto na qualidade como na produtividade de diversas hortaliças quando realizada de forma equilibrada (Malavolta, 1987). Segundo Filgueira (2003) a adubação da berinjela varia de acordo com o tipo de solo, cultivar e disponibilidade desse nutriente no solo, e a quantidade de fósforo (P) recomendado tem variado de 200 a 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅. O principal fator a considerar na adubação fosfatada (além da dose e do tipo de adubo) é o fenômeno da fixação o qual faz com que o elemento caminhe pouco no solo por difusão até encontrar a raiz. A adubação fosfatada pode aumentar o contato do P com a raiz e, de outro, busca-se impedir a fixação (Malavolta, 1980). Por isso, mesmo em solos já adubados, pode ocorrer deficiência de P se este apresentar alta taxa de fixação deste elemento, dependendo da constituição química e física do solo.

O P pode ser incorporado ao solo, principalmente, na forma de fertilizantes, meteorização de minerais e pela incorporação da matéria orgânica. As formas mais utilizadas de fertilizantes fosfatados são o superfosfato simples e o superfosfato triplo. O superfosfato triplo tem sua proporção de P₂O₅ elevada, cerca de 45%, característica esta que lhe é atribuída por ser fabricado a partir da reação entre uma apatita e o ácido fosfórico, que já contém P em sua composição. O superfosfato simples, ou comum, com 14-18% de P₂O₅, solúvel em água, é obtido pela ação do ácido sulfúrico sobre a rocha fosfatada moída.

Na aplicação do superfosfato simples além do P ser adicionado na ordem de 18% em P₂O₅, certa quantidade de enxofre também está sendo incorporada ao solo na forma de CaSO₄. Como o enxofre faz parte dos elementos essenciais, sua aplicação via fertilização do P não raramente tem levado ao solo efeitos positivos para a produção agrícola (Malavolta e Romero, 1975; Luchese, 2002).

As culturas absorvem P desde os primeiros estádios, durante a germinação e a emergência, e, daí por diante, até a senescência. O P é, reconhecidamente, o nutriente-chave para a obtenção de produtividade elevada na maioria das situações. A absorção deste elemento por parte da planta é mais ou menos constante, e a taxa de acumulação média geralmente não ultrapassa 0,4 g ha⁻¹ dia⁻¹, o que determina que a sua disponibilidade na solução do solo seja fundamental para alcançar altas taxas de absorção e, dessa maneira, suprir as necessidades das plantas para a obtenção de altos rendimentos. O principal efeito da deficiência de P inclui a redução da expansão foliar (Fredeen et al., 1989), a diminuição do número de folhas (Lynch et al. 1991), e a redução na eficiência

fotossintética (Lauer et al., 1989). A distribuição espacial na planta apresenta-se em maiores porcentagens nas sementes e nos frutos (Malavolta e Romero 1975).

Filgueira (2003), com relação ao excesso de P, afirma não parecer um problema sério para as plantas, já que o “consumo de luxo” é transferido para polifosfatos e outros fosfatos, sem afetar o crescimento. Sintomas de fitotoxidez devido ao P são praticamente desconhecidos nas condições brasileiras, entretanto, aplicações substanciais de P podem desequilibrar a absorção de outros nutrientes, como no caso do zinco (Zn), que é um micronutriente que pode apresentar o sintoma de “fome-oculta” (sem sinais perceptíveis), já que adubação pesada de P diminui a absorção de Zn pelas plantas. Como são necessárias adubações fosfatadas fartas, em muitas situações, deve-se cuidar para fornecer à planta doses adequadas desse e de outros nutrientes.

Devido a grande escassez de trabalhos de pesquisas sobre nutrição de solanáceas, se idealizou esta pesquisa com a cultura da berinjela submetendo-a a diferentes dosagens de P no plantio. Justifica-se a necessidade de pesquisar a melhor dosagem de P a ser aplicado no plantio da berinjela, uma vez que o estudo da melhor dosagem da adubação fosfatada é essencial para o bom manejo fitotécnico. Além disso, o município de Cassilândia (MS) está localizado na região dos cerrado, ambiente este de baixa fertilidade natural de P em seus solos, assim o estudo desse elemento é de fundamental importância. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses de fósforo, utilizando superfosfato simples como adubo fosfatado na cova de plantio, no desenvolvimento e produtividade de frutos da berinjela.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de outubro de 2005 a maio de 2006, no Setor de Produção Agrícola da Unidade Universitária de Cassilândia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). A altitude no local é de 450 m, a latitude de 19° 05' S, e longitude a 51° 56' W. O solo da área experimental é um Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 1999). A análise do solo, 0 a 20 cm, apresentou as seguintes características: pH (em CaCl₂) 5,2; 5,0 mg kg⁻¹ de P (em resina); 24,1 mmol_c dm⁻³ de H+Al; 2,5 mmol_c dm⁻³ de K; 12,6 mmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 6,6 mmol_c dm⁻³ de Mg; 15,4 g kg⁻¹ de MO; 46% de CTC; V de 47%; 877 g kg⁻¹ de areia; 20 g kg⁻¹ de silte; e 103 g kg⁻¹ de argila.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado por gotejamento, com mangueiras gotejadoras de espessura de 200 µ e espaçamento de 30 cm entre emissores, sendo instalada uma mangueira gotejadora para cada linha de plantio. O manejo da irrigação foi realizado com base nos dados calculados em uma planilha eletrônica que utiliza a metodologia sugerida por Bernardo et al. (2005), informações de evaporação do tanque “Classe A” e os dados de Kc nos diferentes estágios da cultura: vegetativa,

floração, frutificação e senescência, sendo utilizado os valores de 0,30-0,40; 0,70-0,80; 0,95-1,10; 0,80-0,90; respectivamente (Doorenbos e Pruitt, 1976; Doorenbos e Kassam, 1979). Os menores valores do Kc dentro dos estádios da cultura foram utilizados quando a umidade relativa era maior que 70% e a velocidade do vento inferior a 5 m s⁻¹; os maiores valores foram utilizados quando apresentava umidade relativa do ar menor que 50% e velocidade maior que 5 m s⁻¹.

Os tratamentos foram compostos por quatro diferentes doses de superfosfato simples (0; 1000; 2000; 3000 kg ha⁻¹), com 18% de P₂O₅, aplicados na cova de plantio. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com cinco repetições, tendo cada parcela experimental quatro plantas de área útil e seis plantas no total. Foi utilizado o espaçamento de 1,0 m entre linhas e 1,0 m entre plantas, objetivando-se uma densidade de 10.000 plantas ha⁻¹.

A cultivar utilizada foi o híbrido "Ciça", desenvolvida pela Embrapa-Hortaliças. Originário do cruzamento entre genótipos resistente à antracnose e à podridão-de-fomopsis, sendo respectivamente CNPH 006, derivado da cv. Campinas, e CNPH 110, linhagem obtida da cv. Flórida Market.

Trinta dias antes do transplantio das mudas foi feito o preparo da área, com demarcação do terreno, aração, gradagem, calagem com aplicação de 2000 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 75%), com a finalidade de elevar a saturação por base (V%) de 47 para 80%, posteriormente foi realizada uma nova gradagem, com a finalidade de incorporar este. Em 25 de outubro de 2005 foi realizada a preparação das covas com 20 g cova⁻¹ de cloreto de potássio, 1,0 kg cova⁻¹ de esterco bovino curtido (10% de umidade) e micronutrientes com 5,0 g cova⁻¹ do produto F.T.E. BR-12 (9,0% de Zn, 1,8% de B, 0,8% de Cu, 3,0% de Fe, 2,0% de Mn e 0,1% de Mo). Na mesma data ocorreu a semeadura em recipientes com capacidade volumétrica de 120 ml, preenchido com substrato comercial, Plantmax[®]. Aos 30 dias após a semeadura (DAS), quando as mudas estavam com quatro a seis folhas definitivas, foram transplantadas definitivamente no campo.

O experimento foi mantido livre de competições por plantas invasoras por meio de capina manual

quinzenalmente e catação química quando necessário. Foi realizado estaqueamento com estacas de 1,5 m, proporcionando sustentabilidade à planta, mantendo os frutos livres de contato com o chão. Aos 45 e 75 DAS foi realizado desbrota do terço basal da planta. Realizou-se a adubação mineral de cobertura utilizando 12 g cova⁻¹ de N (uréia [45% de N]) e 12 g cova⁻¹ de cloreto de potássio (60% de K₂O), parcelado em 4 aplicações aos 50, 70, 90 e 110 DAS.

Durante o experimento foram avaliadas: altura da planta (medida do colo até as últimas folhas jovem aos 230 DAS); diâmetro do colo (medido aos 230 DAS); peso médio dos frutos; comprimento médio dos frutos (medido da base do fruto até a junção do pedúnculo ao cálice); diâmetro médio dos frutos (mediado à 4,5 cm de distância da base dos frutos); número de frutos por planta, produção de frutos por planta e produtividade de frutos por hectare.

A colheita iniciou-se em janeiro de 2006, e se manteve nas subseqüentes semanalmente pelo período de 90 dias. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram submetidas à análise de regressão (Gomes, 2000), adotando-se como critério para escolha do modelo a magnitude dos coeficientes de regressão significativos pelo menos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t; a dose que proporcionou maior eficiência agrônômica, para cada variável analisada, foi calculada com base na derivada da equação de regressão da própria Figura. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se efeito altamente significativo (p<0,01) da aplicação de superfosfato simples em plantio para diâmetro do colo e número de frutos por planta; enquanto para a produção de frutos por planta e a produtividade foi observado um efeito significativo (p<0,05), conforme a tabela 1. Não foi verificado um efeito do aumento das dosagens do adubo fosfatado para a altura de planta, peso de frutos, diâmetro de frutos e comprimento de frutos; tendo como valores médios 1,54 m; 294,86 g; 73,63 mm; 16,94 cm, respectivamente.

TABELA 1 – Resumo da análise de variância do efeito da adubação com superfosfato simples (SS) na produção da berinjela 'Ciça'. Cassilândia (MS), 2006.

FV	GL	Quadrado médio							
		AP	DC	NF	PF	DF	CF	PR	PE
SS	3	0,017 ^{ns}	17,579**	22,733* *	424,441 ⁿ s	2,167 ^{ns}	0,232 ⁿ s	3,072 *	307,223*
Bloco	4	0,013	0,829	0,898	441,445	0,5846 4	1,108	0,332	33,321
Resíduo	12	0,0061	1,302	2,623	1341,754	4,577	1,148	0,812	81,228
CV(%)	-	5,08	4,83	6,58	12,42	2,91	6,33	12,41	12,41

AP – altura da planta; DC – diâmetro do colo; NF – número de frutos por planta; PF – peso do fruto; DF – diâmetro do fruto; CF – comprimento do fruto; PR – produção; PE – produtividade. * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ** - Altamente significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; ns - Não significativo pelo teste F.

O diâmetro do colo apresentou resposta linear crescente com o aumento das doses de superfosfato simples (Figura 1), onde a dose máxima utilizada promoveu um valor máximo estimado de 25,73 mm. Este desempenho concorda com o relatado por Filgueira (2003), que afirma ocorrer aumento de diâmetro de colo, do colmo, da área foliar, do tamanho da planta entre outras características com

aplicação de P. A melhora nesta característica pode apresentar uma maior sustentabilidade da planta, e também um maior fluxo de seiva favorecendo o desenvolvimento da planta e frutos, ocasionando maior produtividade, consequentemente maior rentabilidade ao produtor.

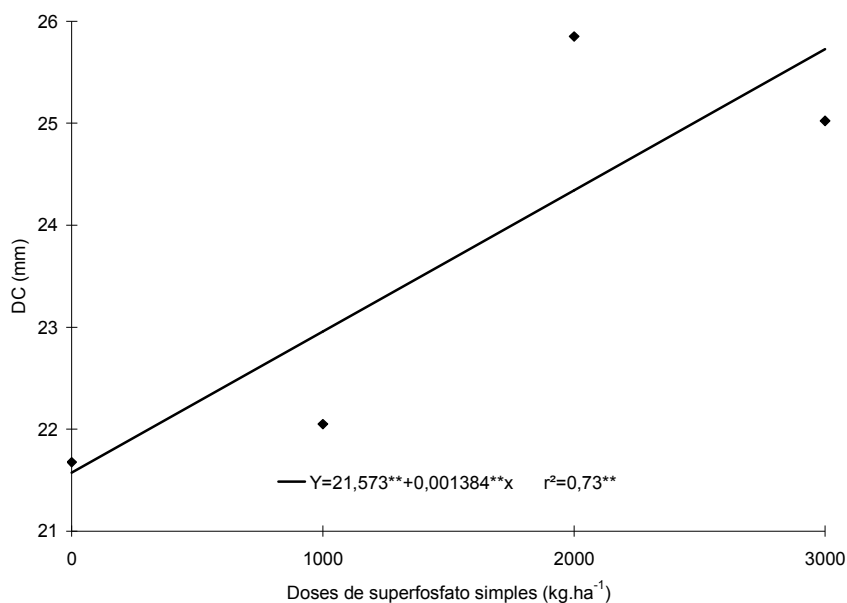


FIGURA 1 - Adubação com superfosfato simples no diâmetro do colo (DC) da berinjela ‘Ciça’. Cassilândia, MS, 2006.

O número de frutos por planta sofreu efeito significativo das doses de fósforo (Figura 2), tendo uma resposta polinomial quadrática para o aumento da adubação fosfatada. A quantidade estimada nos

tratamentos com doses acima de 2054 kg ha⁻¹ de superfosfato simples proporcionou um valor estimado superior a 26 frutos planta⁻¹; superando a quantidade de 23 frutos planta⁻¹ observado por Antonini (2002).

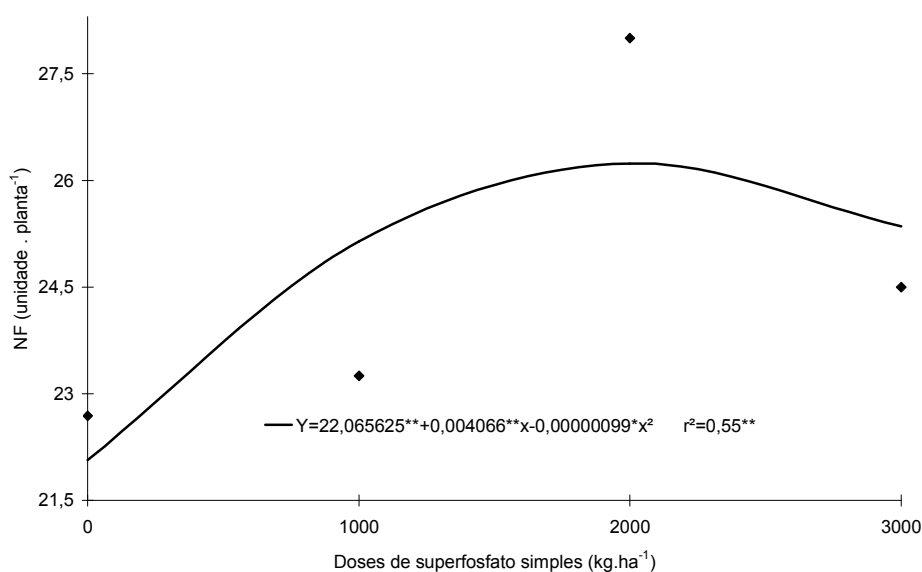


FIGURA 2 – Adubação com superfosfato simples no número de frutos (NF) da berinjela ‘Ciça’. Cassilândia,

MS, 2006.

Doses acima de 2054 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, proporcionaram a redução do número de frutos por planta, o que pode indicar que o aumento da adubação fosfatada pode ter causada mudança na disponibilidade de outros nutrientes essenciais ao desenvolvimento da cultura. Conforme o relatado pelo INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO (1998), em que solos com altos teores de P podem provocar uma deficiência de zinco, pois, altos níveis de P podem reduzir a absorção do zinco pela planta. Peryea (1990), afirma que a elevação da salinidade e toxidez proporcionada por altas concentrações do adubo fosfatado reduz o crescimento das raízes, e segundo Seno et al. (1996), as estabilizações e as quedas das produções, nas doses acima daquelas responsáveis pelas produções máximas, provavelmente

ocorrem devido a uma deficiência de zinco (Zn), induzida pela alta concentração de P. No entanto Filgueira (2003), afirma que o Zn pode apresentar o fenômeno da “fome oculta”, não sendo detectado visualmente.

Para a variável produção por planta houve efeito significativo da aplicação do adubo fosfatado ajustando-se a uma função polinomial quadrática (Figura 3). A dose máxima estimada de 1814 kg ha⁻¹ de superfosfato simples promoveu uma produção máxima estimada de 7,93 kg planta⁻¹ de berinjela ‘Ciça’. Doses acima deste valor promoveram queda na produção, indicando novamente que esta cultura pode ser sensível a doses elevadas de P₂O₅ (PERYEA, 1990; SENO et al., 1996), ou à deficiência ao Zn provocada pelo excesso de P (FILGUEIRA, 2003).

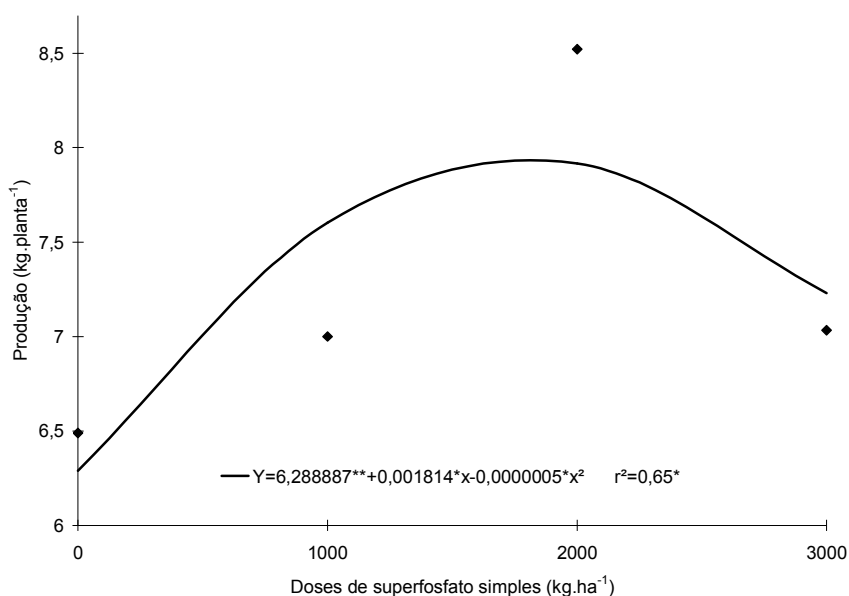


FIGURA 3 – Adubação com superfosfato simples na produção da berinjela ‘Ciça’. Cassilândia, MS, 2006.

Esses resultados de produção por planta foram superiores aos resultados de produção do trabalho de Antonini et al. (2002), para a cv. Ciça que atingiu 5,85 kg planta⁻¹, já para a cv. Kiko foi observado a mesma produção por planta; onde os autores observaram a capacidade produtiva de híbridos e de cultivares de polinização aberta de berinjela, realizada nas condições de Viçosa (MG). Oliveira et al. (2006) em experimento com adubação fosfatada em planta de batata-doce verificou que a produção de raízes comerciais respondeu também de forma quadrática ao aumento da adubação fosfatada.

Para a produtividade de frutos por área, também houve uma resposta polinomial quadrática para o aumento

das dosagens do adubo fosfato e a dosagem de superfosfato simples para a máxima eficiência técnica é de 1813,90 kg ha⁻¹, indicando que dosagem acima dessa, provocou declínio da produtividade, tendo seu máximo valor estimado de 79,34 kg ha⁻¹ (Figura 4). Castro et al. (2005) observou um produtividade inferior ao presente trabalho (50,6 ton ha⁻¹), utilizando a cultivar F-100; onde avaliou diferentes plantas de cobertura do solo para o plantio direto de berinjela, o consórcio da cultura com espécies de leguminosas e a fertilização suplementar com diferentes doses de adubo orgânico.

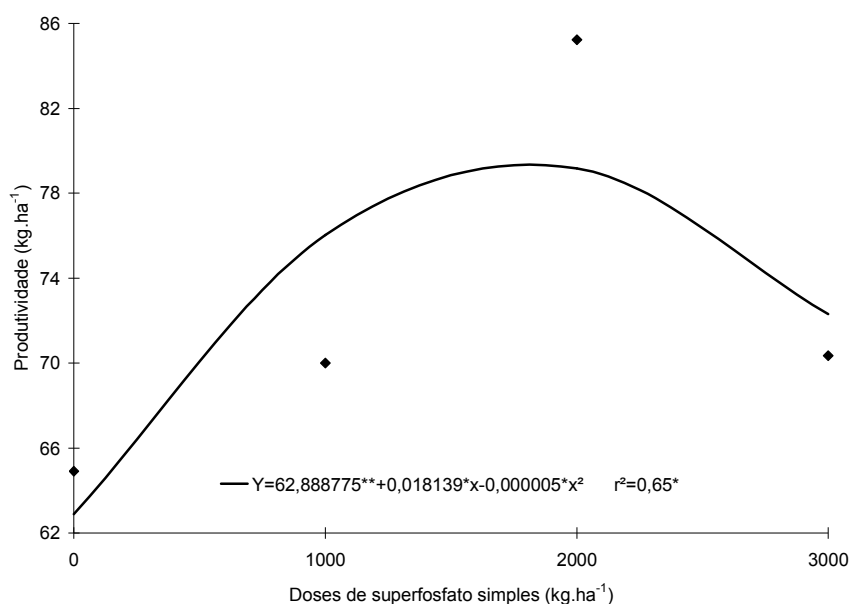


FIGURA 4 – Adubação com superfosfato simples na produtividade da berinjela ‘Ciça’. Cassilândia, MS, 2006.

As correlações entre as características agrônômicas e a produtividade indicam que o número de frutos por planta, peso, diâmetro e comprimento do fruto influenciaram positivamente na produtividade da berinjela (Tabela 2). Ressalta-se que o peso, diâmetro e comprimento do fruto não obtiveram resposta significativa às diferentes dosagens de superfosfato simples pelo teste F, e somente entre as variáveis correlacionadas

positivamente, o número de frutos por planta obteve significância, indicando que o P aparentemente influenciou mais intimamente na quantidade de frutos por planta, do que nas demais variáveis correlacionadas significativamente. Nesta tabela, ainda é verificado que a altura das plantas e o diâmetro do colo não interferiram na produtividade da berinjela ‘Ciça’ quando aumentou a quantidade da adubação fosfatada em fundação.

TABELA 2 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis e a produtividade de berinjela ‘Ciça’. Cassilândia, MS, 2006

Variáveis	Produtividade
AP	0,18 ^{ns}
DC	0,48 ^{ns}
NF	0,72 ^{**}
PF	0,74 ^{**}
CF	0,55 [*]
DF	0,72 ^{**}

AP – altura da planta; DC – diâmetro do colo; NF – número de frutos por planta; PF – peso do fruto; CF – comprimento do fruto; DF – diâmetro do fruto. ** - Efeito altamente significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t; * - Efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t; ns – Efeito não significativo pelo teste t.

A produtividade média entre os tratamentos deste experimento foi superior à média dos resultados encontrados na literatura. Tais resultados indicam que é possível se conseguir boa produtividade de berinjela na região de Cassilândia (MS), desde que se utilize quantidade adequada de fósforo no plantio.

CONCLUSÃO

A adubação fosfatada influenciou na produção da berinjela ‘Ciça’, podendo ser utilizada doses entre 1814 a 2054 kg ha⁻¹ de superfosfato simples nas condições de Cassilândia (MS).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONINI, A.C.C.; ROBLES, W.G.R.; TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, R.A. Capacidade produtiva de cultivares de berinjela. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, n.4. p.646-648, 2002.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E. C. *Manual de irrigação*. 7ªed. Viçosa: UFV, 2005.
- CAMPOS M. Berinjela "Ciça": resistência e qualidade. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/>>

noticias/banco_de_noticias/2001/maio/bn.2004-11-25.4216454192/mostra_noticia>. Acesso em: 20 de setembro de 2006.

CASTRO, C.M.; ALMEIDA, D.L.D.; RIBEIRO, R.L.D.; CARVALHO, J.F. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.40, n.5, p.495-502, 2005.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H.. *Efeito da água no rendimento das culturas*. Roma: FAO, 1979. (FAO. Irrigação e Drenagem, 33)

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. *Las necesidades de agua de los cultivos*. Roma: FAO, 1976.

DUVAL, A.M.Q.; LOPES, C.A.; RIBEIRO, C.S. da C.; FRANÇA, F.H.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; VILLAS BÔAS, G.L.; HENZ, G.P.; SILVA H.R. da; VILELA, N.J.. *Cultivo da berinjela*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1998. (Circular Técnica, X).

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UVF, 2003.

FREDEEN, A.L.; RAO, I.M.; TERRY, N. Influence of phosphorus nutrition on growth and carbon partitioning in *Glycine max*. *Plant Physiology*, Maryland, v.89, n.2, p.225-230, 1989.

FERREIRA, D. F. *SISVAR* versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 14 ed. Piracicaba: USP, 2000. 477p.

INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO. *Manual internacional de fertilidade do solo*. 2. ed. rev. e ampl. Piracicaba: Potafos, 1998.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (São Paulo, SP). 2004. *Área cultivada e produção dos principais produtos olerícolas em São Paulo*. São Paulo: IEA/SAA, 2005.

LAUER, M.J.; BLEVINS, D.G.; SIERZPUTOWSKA-GRACZ, H. ³¹P nuclear magnetic resonance determination of phosphate compartmentation in leaves of reproductive soybeans (*Glycine max* L.) affected by phosphate nutrition. *Plant Physiology*, Maryland, v.89, n.4, p.1331-1336, 1989.

LÓPEZ-CANTARERO, I.; RUIZ, J.M.; HERNANDEZ, J.; ROMERO, L. Phosphorus metabolism and yield response to increases in nitrogen-phosphorus fertilization: improvement in greenhouse cultivation of eggplant

(*Solanum melongena* cv. Bonica). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Davis, v.46, n.8, p.1603-1608, 1998.

LUCHESE, E.B.; FÁVERO, O.B.; LENZI, E. *Fundamentos da química do solo*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2002.

LYNCH, J.; LAÜCHLI, A.; EPSTEIN, E. Vegetative growth of the common bean in response to phosphorus nutrition. *Crop Science*, Madison, v.31, n.2, p.380-387, 1991.

MALAVOLTA, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980.

MALAVOLTA, E. *Manual de adubação e calagem das principais culturas*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987.

MALAVOLTA, E.; ROMERO, J.P. *Manual de adubação*. 2.ed. São Paulo: ANDA, 1975.

MOREIRA, S. R.; TRANI, P. E.; TIVELI, S. W. **Berinjela**. Instituto Agronômico - IAC - Centro de Horticultura, 2006. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Berinjela/BERINJELA.htm>>. Acesso em: 25 de setembro de 2006.

OLIVEIRA, A.P. de; SILVA, J.E.L. da; PEREIRA, W.E.; BARBOSA, L.J. das N.; OLIVEIRA, A.N.P. de. Características produtivas da batata-doce em função de doses de P₂O₅, de espaçamentos e de sistemas de plantio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.30, n.4, p.611-617, 2006.

PERYEA, F. J. Phosphate: fertilizer: induced salt toxicity of newly planted apple trees. *Soil Science Society American Journal*, Madison, v. 54, n. 6, p. 1778-1783, 1990.

SENO, S.; SALIBA, G.C.; KOGA, P.S.; PAULA, F.J. de. Modo de aplicação de doses de fósforo na cultura do alho (*Allium sativum* L.), cv. Roxo Pérola de Caçador. *Cultura Agronômica*, Ilha Solteira, v.5, n.1, 1996.

Recebido em 10/12/2009

Aceito em 31/03/2010